

CLIPPEDIMAGE= JP02000249992A

PAT-NO: JP02000249992A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000249992 A

TITLE: PROGRESSIVE ADDITION LENS WITH REGRESSIVE SURFACE AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: September 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MENEZES, EDGAR V	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JOHNSON & JOHNSON VISION CARE INC	N/A

APPL-NO: JP2000028342

APPL-DATE: February 4, 2000

INT-CL (IPC): G02C007/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a progressive addition lens(PAL) with decreased undesirable astigmatism compared to conventional lenses and to provide a method for designing and producing the lens.

SOLUTION: The progressive lens with decreased undesirable astigmatism is obtd. by combining a progressive addition surface and a regressive surface. The undesirable astigmatism of the progressive addition surface and the undesirable astigmatism of the regressive surface act to compensate with each other. Therefore, the obtd. lens has the decreased undesirable astigmatism compared to lenses by conventional techniques having the corresponding refraction add power.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-249992

(P2000-249992A)

(43)公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 C 7/06

識別記号

F I

コード(参考)

G 0 2 C 7/06

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-28342(P2000-28342)

(22)出願日 平成12年2月4日 (2000.2.4)

(31)優先権主張番号 2 4 4 3 5 6

(32)優先日 平成11年2月4日 (1999.2.4)

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 500055234

ジョンソン・アンド・ジョンソン・ビジョ

ン・ケア・インコーポレイテッド

Johnson & Johnson V

ision Care, Inc.

アメリカ合衆国、32216 フロリダ州、ジ

ャクソンビル、スイート・300、サリスベ

リー・ロード 4500

(74)代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リグレッシブ面を備えたプログレッシブ付加レンズ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 従来のレンズに比べ、不所望な非点収差が低減したプログレッシブ付加レンズ (PAL) ならびにその設計および製造方法を提供する。

【解決手段】 プログレッシブ付加面とリグレッシブ面とを組み合せることにより不所望な非点収差が低減したプログレッシブレンズが提供される。プログレッシブ付加面の不所望な非点収差とリグレッシブ面の不所望な非点収差が互いに打ち消し合うように作用する。したがって、相当する屈折付加力をもった従来技術のレンズに比べて、本発明のレンズは不所望な非点収差を低減する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面とを備えたレンズ。

【請求項2】 1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面とを備えた眼鏡レンズにおいて、前記プログレッシブ付加面およびリグレッシブ面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合していることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項3】 1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面とを備えた眼鏡レンズにおいて、前記1つ以上のプログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、前記1つ以上のリグレッシブ面はハードデザインのものであることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項4】 1つのプログレッシブ付加面と1つのリグレッシブ面とを備えた眼鏡レンズにおいて、前記プログレッシブ付加面およびリグレッシブ面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合していることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項5】 1つのプログレッシブ付加面と1つのリグレッシブ面とを備えた眼鏡レンズにおいて、前記プログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、前記リグレッシブ面はハードデザインのものであることを特徴とする眼鏡レンズ。

【請求項6】 プログレッシブ付加レンズを製造する方法であって、  
a) 少なくとも1つのリグレッシブ面と少なくとも1つのプログレッシブ付加面を規定する工程と、  
b) 工程a)で規定された面を用いて該プログレッシブ付加レンズを加工する工程とを有する方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は眼用多重焦点レンズならびにその設計および製造方法に関する。特に本発明はリグレッシブ面を取り入れたプログレッシブ付加レンズを提供することに関する。

## 【0002】

【従来の技術】非正視を補正するための眼用レンズの使用はよく知られている。例えば、老眼の処置のためにプログレッシブ付加レンズ(progressive addition lenses: 以下「PAL」という)などの多重焦点レンズが使用される。従来の殆どのPALは遠方、中間および近方視用の屈折力ゾーンに対応するベースカーブを与るために、レンズの凸面にプログレッシブ(漸増的)に変化する曲率半径を配置することにより製造される。通常、レンズの凹面には、遠方屈折力、レンズ装用者の非点収差を補正するための円筒(cylindrical)屈折力、および該円筒の軸が与えられる。

【0003】PALは、二重焦点や三重焦点などの多重焦点レンズの他の型に見られるような、異なる光学屈折力ゾーン間での目に見える段差がないので、装用者にと

って外見上望ましいものである。しかしながら、PALの固有の不利点は、不所望な非点収差、すなわち1つ以上のレンズの面によって導入される又は生起する非点収差があることである。一般に、不所望な非点収差はレンズの近方視ゾーンおよび中間視ゾーンの両側に位置し、レンズの近方視屈折付加力にほぼ相当する局在した最大値に達する。

【0004】不所望な非点収差を低減しようとして数多くのレンズ設計が試みられた。しかし、当該技術分野の技術水準のPAL設計によって何らかの極小さな減少がみられたものの、レンズ周辺部の大きな領域はその非点収差のために依然として使用できないままである。したがって、不所望な非点収差を低減するPALに対する必要性が依然として存在する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来のレンズに比べ、不所望な非点収差が低減したプログレッシブ付加レンズ(PAL)ならびにその設計および製造方法を提供するものである。さらに本発明は、レンズの遠方視ゾーン幅と最小チャネル幅の一方を改善すれば他方が損なわれる従来技術のPALと比べた場合に、遠方視ゾーン幅と最小チャネル幅の両方が機能的に両立するようなプログレッシブ付加レンズ(PAL)ならびにその設計および製造方法を提供するものである。

【0006】なお、本発明の目的のために、「チャネル(channel)」とは、装用者の眼が中間視ゾーンから近方視ゾーンへ走査し、また戻る場合に約0.75ジオラトリ以上の不所望な非点収差が無い視覚通路(corridor of vision)をいう。また「レンズ」とは、眼鏡レンズ、コンタクトレンズ、眼内レンズ等を含むが、これらには限定されず、いかなる眼用レンズをも含む。

## 【0007】

【課題を解決するための手段および発明の実施の形態】本発明は、プログレッシブ付加面とリグレッシブ面とを組み合せることにより不所望な非点収差が低減したプログレッシブレンズを構成できるという発見に基づくものである。したがって本発明の一実施形態では、1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面とを備えたレンズ、または1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面から本質的に構成されるレンズ、または1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面のみから構成されるレンズが提供される。プログレッシブ付加面とリグレッシブ面の各面は屈折付加力を有し、レンズ全体の屈折付加力をすなわち付加屈折力(add power)はプログレッシブ付加面の屈折付加力とリグレッシブ面の屈折付加力の総和である。

【0008】「プログレッシブ付加面」(progressive addition surface: 単に「プログレッシブ面」ともいいう)とは、遠方視ゾーンおよび近方視ゾーン(すなわち遠方および近方を視るための領域)と、これら遠方ゾー

ンおよび近方ゾーンを接続する増大する屈折力のゾーンとを有する、連続的な非球面をいう。プログレッシブ付加面がレンズの凸面である場合に遠方視ゾーンの曲率は近方視ゾーンの曲率より小さく、プログレッシブ付加面がレンズの凹面である場合には遠方視ゾーンの曲率は近方視ゾーンの曲率より大きいことが当業者に認識されよう。

【0009】「リグレッシブ面」(regressive surface)とは、遠方視ゾーンおよび近方視ゾーン（すなわち遠方および近方を観るための領域）と、これら遠方ゾーンおよび近方ゾーンを接続する減少する屈折力のゾーンとを有する連続的な非球面をいう。リグレッシブ面がレンズの凸面である場合に遠方視ゾーンの曲率は近方視ゾーンの曲率より大きく、リグレッシブ面がレンズの凹面である場合には遠方視ゾーンの曲率は近方視ゾーンの曲率より小さいことが当業者に認識されよう。

【0010】「屈折付加力」(dioptric add power)とは、遠方視ゾーンと近方視ゾーン間の屈折力差の量をいう。本発明のレンズにおいて、プログレッシブ付加面の屈折付加力は正の値であり、リグレッシブ面の屈折付加力は負の値である。したがって、レンズの付加屈折力はプログレッシブ付加面の屈折付加力とリグレッシブ面の屈折付加力の和であるので、リグレッシブ面はプログレッシブ付加面から屈折付加力を減算するように作用する。

【0011】プログレッシブ付加面は該面のある一定の領域に不所望な非点収差を生じることが知られている。プログレッシブ付加面のある領域の不所望な非点収差は、該面における非点収差の位置によって部分的に決定される方位の軸と、ある大きさとをもったベクトル量であると考えられる。同様に、リグレッシブ面も不所望な非点収差の領域を有し、リグレッシブ面の非点収差の大きさと軸も、プログレッシブ面にとって決定的な要因と同一の要因によって決定される。しかしながら、リグレッシブ面の非点収差の大きさは、プログレッシブ面の非点収差の大きさと符号が反対である。

【0012】したがって、不所望な非点収差の領域をもったプログレッシブ付加面を、対応して位置する不所望な非点収差の領域をもったリグレッシブ面と組み合せることにより、レンズの当該領域の全体の不所望な非点収差は低減する。その理由は、プログレッシブ付加面とリグレッシブ面とを有するレンズにおいて、所与の位置におけるレンズの不所望な非点収差がこれらの面の不所望な非点収差のベクトル和となるからである。プログレッシブ付加面およびリグレッシブ面の非点収差の大きさは互いに反対の符号を有するので、プログレッシブ付加面の不所望な非点収差とリグレッシブ面の不所望な非点収差が互いに打ち消し合うように作用し、レンズの全体の不所望な非点収差における低減が達成される。なお、リグレッシブ面の不所望な非点収差の方位軸がプログレッ

10

20

30

40

シブ付加面の対応する位置における不所望な非点収差の方位軸と同一である必要はないが、不所望な非点収差の低減量を最大にするために、これらの軸が実質的に同一であることが好ましい。

【0013】不所望な非点収差の低減を達成するためには、プログレッシブ付加面の1つ以上の非点収差領域はリグレッシブ面の1つ以上の非点収差領域と重なり合う必要がある。好ましくは、プログレッシブ付加面およびリグレッシブ面の遠方視ゾーンおよび近方視ゾーンならばにチャネルがそれぞれ整合している。このようにこれらの面を整合させることによって、プログレッシブ付加面の1つ以上の不所望な非点収差領域はリグレッシブ面の1つ以上のそのような領域と重なり合うことになる。

したがって本発明の他の実施形態では、1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面とを備えたレンズ、または1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面から本質的に構成されるレンズ、または1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面のみから構成されるレンズにおいて、プログレッシブ付加面およびリグレッシブ面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合していることを特徴とするレンズが提供される。

【0014】本発明のレンズにおいて、プログレッシブ付加面とリグレッシブ面はレンズの凸面または凹面にあってよく、あるいはこれら凸面または凹面の間に挟まれた層にあってもよい。好ましい実施形態では、プログレッシブ付加面は凸レンズ面を形成し、リグレッシブ面は凹レンズ面を形成する。なお、プログレッシブ付加面とリグレッシブ面を1つ以上用いてもよいが、各面を1つだけ用いるのが好ましい。

【0015】本発明において有用なプログレッシブ付加面およびリグレッシブ面はハードデザイン型またはソフトデザイン型の何れでもよいことが当業者に認識されよう。「ハードデザイン」とは、面の光学中心よりも下であってチャネルと接するゾーンに不所望な非点収差が集中するような面の設計をいう。また「ソフトデザイン」とは、遠方視ゾーンの側部にまで不所望な非点収差が延在するような面の設計をいう。ソフトデザインにおける不所望な非点収差はレンズの比較的広い領域に分布するので、所与の屈折付加力について、ハードデザインにおける不所望な非点収差の大きさはソフトデザインのものよりも大きくなることが当業者に認識されよう。

【0016】本発明のレンズにおいて、プログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、リグレッシブ面はハードデザインのものであることが好ましい。したがって本発明の他の実施形態では、1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面とを備えたレンズ、または1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリグレッシブ面から本質的に構成される眼鏡レンズ、または1つ以上のプログレッシブ付加面と1つ以上のリ

グレッシブ面のみから構成されるレンズにおいて、1つ以上のプログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、1つ以上のリグレッシブ面はハードデザインのものであることを特徴とするレンズが提供される。より好ましくは、プログレッシブ付加面の不所望な非点収差の最大値は該面の屈折付加力よりも絶対値において小さく、また、リグレッシブ面の不所望な非点収差の最大値は該面の屈折付加力よりも絶対値において大きい。

【0017】本発明のレンズにおいて有用な面はプログレッシブ面およびリグレッシブ面を設計するために公知の任意の方法を用いて設けてよい。例えば、購入可能な光線追跡(ray tracing)ソフトウェアを用いて面を設計してよい。また公知の任意の方法を用いて面の最適化を行ってよい。

【0018】プログレッシブ付加面およびリグレッシブ面の屈折付加力は多数の要因に基づいて選択される。例えば、屈折付加力はレンズに所望される全体の屈折付加力ならびに所与の屈折付加力に伴う不所望な非点収差に基づいて選択される。また、屈折付加力が増大するにつれてレンズのチャネル幅が減少するので、レンズに所望される最小チャネル幅についても考慮がなされる。さらに、装用者にとって許容可能な厚さとベース曲率をもった外見上望ましいレンズの製造可能性についても考慮がなされる。

【0019】本発明に用いられるプログレッシブ付加面の屈折付加力はそれぞれ別個に約+0.01ジオアトリ(D)乃至約+6.00ジオアトリ(D)、好ましくは約+1.00ジオアトリ(D)乃至約+5.00ジオアトリ(D)、さらに好ましくは約+2.00ジオアトリ(D)乃至約+4.00ジオアトリ(D)であってよい。また、リグレッシブ面の屈折付加力はそれぞれ別個に約-0.01ジオアトリ(D)乃至約-6.00ジオアトリ(D)、好ましくは約-0.25ジオアトリ(D)乃至約-3.00ジオアトリ(D)、さらに好ましくは約-0.50ジオアトリ(D)乃至約-2.00ジオアトリ(D)であってよい。

【0020】本発明のレンズは、眼用レンズの製造に適した公知の任意の材料から構成してよい。そのような材料は購入可能あるいはその製造方法が知られている。さらにレンズは、研削、全レンズキャスティング(注型成形)、モールディング(成形)、熱成形、ラミネーテ\*

\* イング(積層成形)、表面キャスティング、これらの組合せ等を含むがこれらに限らない従来の任意のレンズ加工技術により製造してよい。好ましくは、レンズは次のように加工される。まず、リグレッシブ面を有する光学プレフォームあるいはレンズを製造する。この光学プレフォームは射出成形、射出圧縮成形、熱成形またはキャスティング(注型成形)等を含むがこれらに限らない任意の好適な手段により製造してよい。つぎに、光学プレフォームに1つ以上のプログレッシブ面をキャスティングする。キャスティングは任意の手段により行ってよいが、米国特許第5,147,585号、同第5,178,800号、同第5,219,497号、同第5,316,702号、同第5,358,672号、同第5,480,600号、同第5,512,371号、同第5,531,940号、同第5,702,819号、同第5,793,465号(これらの全内容を参考文献として本願で援用する)に開示されるように、表面キャスティング(これに限られない)により行うのが好ましい。したがって本発明の他の実施形態では、プログレッシブ付加レンズを製造する方法であって、a)少なくとも1つのリグレッシブ面と少なくとも1つのプログレッシブ付加面を規定する工程と、b)少なくとも1つのリグレッシブ面を有する光学プレフォームを製造する工程と、c)該光学プレフォームに少なくとも1つのプログレッシブ面をキャスティングする工程とを有する方法、または上記工程a)乃至工程c)から本質的に構成される方法、または上記工程a)乃至工程c)のみから構成される方法が提供される。より好ましくは、光学プレフォームの凹面がリグレッシブ面であり、1つのプログレッシブ面が該光学プレフォームの凹面にキャスティングされる。

【0021】本発明は以下の例を考慮することによりさらに明らかになるが、これらに限定されるものではない。

#### 【0022】比較例

##### 例1乃至例4

従来技術のVARILUX COMFORT(バリラックスコンフォート(商標))レンズの屈折付加力の範囲に対する不所望な非点収差の最大レベルを表1に示す。このレンズは単一のソフトデザインのプログレッシブ付加面が凸レンズ面に配置されたものである。

表1

例	屈折	屈折	レンズの	最大	最大	最大	最大非点
	付加力	付加力	付加屈折力	非点収差	非点収差	非点収差	収差/
	前面	後面		前面	後面	全体	付加屈折
	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	(D)	力の比
1	1.50	0.00	1.50	-1.75	0.00	-1.75	1.16
2	2.00	0.00	2.00	-2.24	0.00	-2.24	1.12
3	2.50	0.00	2.50	-2.80	0.00	-2.80	1.12
4	3.00	0.00	3.00	-3.36	0.00	-3.36	1.12

## 【0023】実施例

## 例5

本発明に従って、凸形のプログレッシブ付加面と凹形のリグレッシブ面とを有するレンズを製造した。凸形のプログレッシブ付加面は、6.00ジオアトリの遠方視ゾーンの曲率と、8.50ジオアトリの近方視ゾーンの曲率とを有し、屈折付加力は+2.50ジオアトリである。この面は最大で-2.33ジオアトリの不所望な非点収差の領域をもったソフトデザイン型のものである。

一方、凹形のリグレッシブ面は、6.00ジオアトリの遠方視ゾーンの曲率と、7.00ジオアトリの減算される近方視ゾーンの曲率とを有し、屈折付加力は-1.00ジオアトリである。この面は最大で+1.50ジオアトリである。

例	表2			最大 非点収差 前面 (D)	最大 非点収差 後面 (D)
	屈折 付加力 前面 (D)	屈折 付加力 後面 (D)	レンズの 付加屈折力 (D)		
5	2.50	-1.00	1.50	-2.33	1.50
6	3.00	-1.00	2.00	-2.70	1.50
7	3.50	-1.00	2.50	-3.10	1.50

【0025】なお、本発明の好ましい実施態様は以下の通りである。

(1) 前記レンズは眼鏡レンズであることを特徴とする請求項1記載のレンズ。

(2) 前記プログレッシブ付加面および前記リグレッシブ面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合していることを特徴とする請求項1記載のレンズ。

(3) 前記1つ以上のプログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、前記1つ以上のリグレッシブ面はハードデザインのものであることを特徴とする請求項1記載のレンズ。

(4) 前記1つ以上のプログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、前記1つ以上のリグレッシブ面はハードデザインのものであることを特徴とする請求項2記載の眼鏡レンズ。

(5) 前記プログレッシブ付加面および前記リグレッシブ面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合していることを特徴とする請求項3記載の眼鏡レンズ。

【0026】(6) 前記プログレッシブ付加面はソフトデザインのものであり、前記リグレッシブ面はハードデザインのものであることを特徴とする請求項4記載の眼鏡レンズ。

(7) 前記プログレッシブ付加面および前記リグレッシブ面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合していることを特徴とする請求項5記載の眼鏡レンズ。

\* トリの不所望な非点収差の領域をもったハードデザイン型のものである。これら凸面および凹面の遠方視ゾーンおよび近方視ゾーンならびにチャネルはそれぞれ整合され、その結果のレンズの遠方視屈折力は0.00ジオアトリであり、付加屈折力は1.50ジオアトリであった。このレンズの全体の不所望な非点収差は、相当する付加屈折力をもった従来技術のプログレッシブレンズのものよりも小さかった。

## 【0024】例6乃至例8

本発明に従って、+2.00、+2.50および+3.00の付加屈折力をもったレンズをそれぞれ製造した。これらのレンズの不所望な非点収差のレベルは相当する従来技術のレンズのものよりも低かった。

※ (8) 前記工程b) は (i) 少なくとも1つのリグレッシブ面を有する光学プレフォームを製造する工程と、(ii) 該光学プレフォームに少なくとも1つのプログレッシブ付加面をキャスティングする工程とにより行われることを特徴とする請求項6記載の方法。

(9) 前記光学プレフォームの凹面がリグレッシブ面であり、該光学プレフォームの凹面に少なくとも1つのプログレッシブ付加面がキャスティングされることを特徴とする実施態様(8)記載の方法。

(10) 前記キャスティング工程は、前記リグレッシブ面および前記少なくとも1つのプログレッシブ付加面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合するように行われることを特徴とする実施態様(9)記載の方法。

(11) 前記加工工程は、前記少なくとも1つのリグレッシブ面および前記少なくとも1つのプログレッシブ付加面の遠方視ゾーン、近方視ゾーンおよびチャネルがそれぞれ整合するように行われることを特徴とする請求項6記載の方法。

## 【0027】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、プログレッシブ付加面とリグレッシブ面が不所望な非点収差を互いに打ち消し合うように作用するので、相当する屈折付加力をもった従来のレンズに比べ、不所望な非点収差が低減したプログレッシブ付加レンズ(PAL)を提供することができる。さらに、本発明のPALは、従来技術のPALに比べ、遠方視ゾーン幅と最小チャネル幅の両方が機能的に両立する。

フロントページの続き

(71)出願人 500055234

4500 Salisbury Road,  
Suite 300, Jacksonville  
FL 32216, U. S. A.

(72)発明者 エドガー・ブイ・メネゼス

アメリカ合衆国、24018 バージニア州、  
ロアノーク、ヒドゥン・ウッズ・ドライブ  
6558